

熔融スラグを細骨材とするコンクリートはり部材の力学的特性

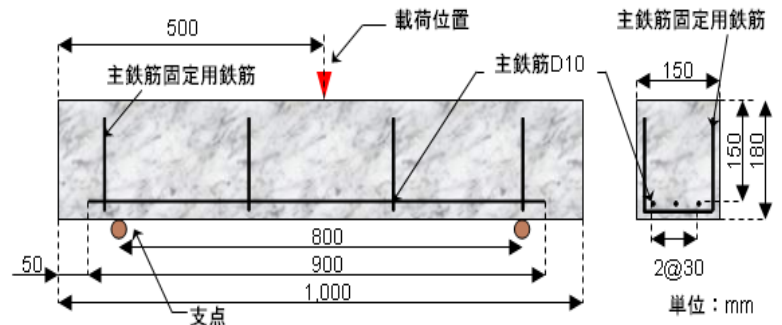
山口大学大学院理工学研究科社会建設工学専攻 学生会員 ○木下彰範
 山口大学 正会員 高海克彦
 山口大学大学院理工学研究科社会建設工学専攻 学生会員 石倉雄治

1. はじめに

コンクリート用骨材として使われている海砂の枯渇により，その代替材としてごみ熔融スラグ（以下スラグと略記）が注目されている．しかし，コンクリート構造物への利用は未だに少ないのが現状である．その原因として，スラグをコンクリート用骨材として使用した場合の材料的評価は行われているが，スラグを鉄筋コンクリート構造に適用した構造的評価があまり行われていない点が挙げられる．そこで，本研究では RC はり部材にスラグを使用し，その力学的性質（耐荷力・ひずみ）の評価を行った．

表－1 配合表

W/C (%)	名称	単位量(kg/m ³)							
		C	C1(高炉)	W	S	S1(スラグ)	G1	G2	A
60	N	292	0	175	735	0	541.5	541.5	3.10
55	SG	318	0	175	0	743	541.5	541.5	4.76
55	SGK	270	45.9	175	0	743	541.5	541.5	4.76



図－1 供試体寸法および支点，载荷位置

2. はり試験概要

2.1 配合表とコンクリート特性

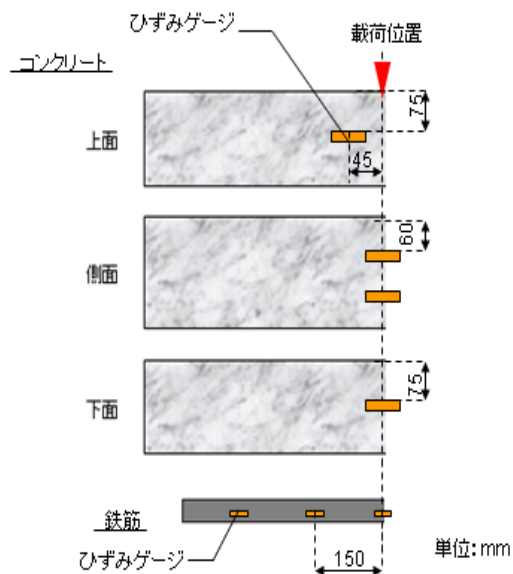
本研究におけるコンクリートの配合表を，表－1に示す．名称の N はスラグ置換率 0%，SG はスラグ置換率 100%，SGK はスラグ置換率 100% でセメントを 15% 高炉セメントで置換したものである．本研究では，各配合を 2 本ずつ打設した．養生期間は 28 日間である．この配合によるコンクリート特性を調べるために，JIS に従いスランプ試験・空気量試験・ブリーディング試験・強度試験を行った．

2.2 はり供試体

図－1 に本研究で使用した供試体寸法および支点，载荷位置を示す．各供試体には，主鉄筋に D10 異形鉄筋を 3 本ずつ用い，主鉄筋固定用鉄筋を 280mm ごとに 4 本用いた．ひずみゲージ貼付位置を図－2 に示す．鉄筋のひずみゲージは，各供試体の 3 本の主鉄筋のうち，中央に位置する主鉄筋 1 本にのみ貼付し，主鉄筋の片側半分のひずみのみを測定するようにした．

2.3 载荷方法

载荷は，1 点集中荷重の変位制御で行った．ひずみの計測は荷重 5.0kN ごとに行い，はりが降伏した後は



図－2 ひずみゲージ貼付位置

変位 0.5mm ごとに行った。

3. 実験結果および考察

3.1 コンクリート特性

表-2 にコンクリート特性を示す。スランプ値はスラグを使用することによって大きくなっている。これは、スラグ表面がガラス質で滑らかなため、水分移動が容易になったことに起因する。また、ブリーディング率もスラグの使用により増加している。これは、スラグの密度が海砂の密度よりも大きいため、水分が表面に浮上しやすくなったことに起因している。強度においては、スラグを使用しても、強度の減少は小さかった。この強度の減少は、スラグ表面がガラス質で滑らかなため、ペースト部分の付着力が小さくなったためと考えられる。

3.2 はり試験

表-3 に各梁の耐荷力を、図-3 に全ての供試体における荷重と変位の関係を示す。全ての配合で同じような変化が見られ、荷重の増加とともに変位も増加した。30~40kN 付近でひび割れが発生した後は、鉄筋が引張力を受け持ち、60kN 付近で引張鉄筋が降伏した。鉄筋降伏後は、コンクリート圧縮ひずみが増加してい

き、やがて曲げ破壊が発生した。曲げ破壊後は梁に作用する荷重はほとんど増加しないが、急激に耐力を失うこともなく、鉄筋が伸びることによって変位だけが増加した。SG2 にいたっては、変位 15mm 付近から荷重が大きく抜けていったが、これははり部材がせん断破壊を受けたことに起因する。また、降伏荷重は全ての供試体でほぼ同等であるから、スラグの置換率による梁の変形性状への影響はないと考えられる。

4. まとめ

本研究で得られた結果をまとめると以下の通りである。

- (1) スラグの使用により、スランプ値およびブリーディング量を増大させる。特に、ブリーディング量に与える影響は著しく大きい。
- (2) スラグを使用すると、コンクリートの強度は若干低下するが、圧縮強度は約 86%、割裂引張強度は約 76%の強度を保つことができる。
- (3) RC 梁部材の耐荷力およびひずみに対するスラグの影響は小さい。

表-2 コンクリート特性

供試体名	スランプ値 (cm)	空気量 (%)	ブリーディング率 (%)	圧縮強度 (N/mm ²)	割裂引張強度 (N/mm ²)
N1	12.5	2.6	10.0	33.4	3.37
N2					
SG1	13.5	3.1	15.1	28.8	2.57
SG2					
SGK1	11.6	3.0	26.4	32.2	2.77
SGK2					

表-3 はりの耐荷力

供試体名	ひび割れ発生荷重(kN)		はりの降伏曲げ耐力(kN)	
	計算値	実験値	計算値	実験値
N1	9.8	42.1	38.5	59.3
N2		39.2		58.3
SG1	8.9	34.3	38.1	58.9
SG2		39.2		60.9
SGK1	9.6	37.2	38.4	58.7
SGK2		29.4		58.8

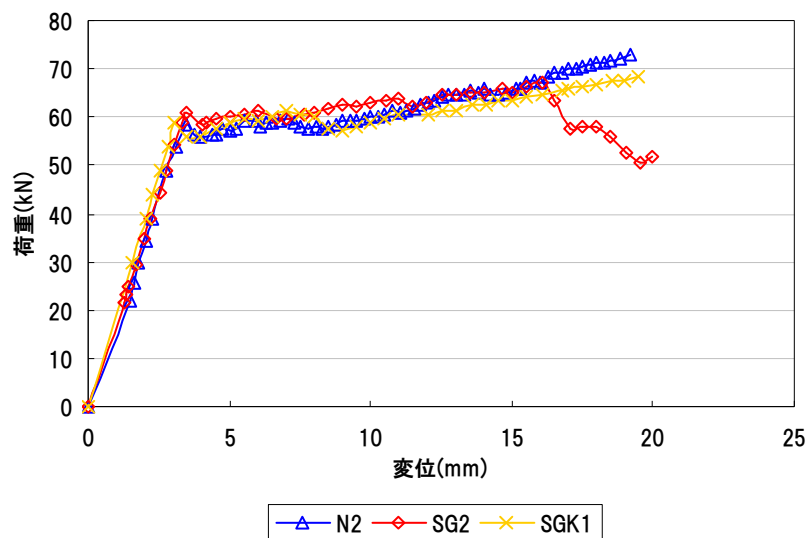


図-3 荷重－変位関係